

HYDRAULIC CYLINDER AND HYDRAULIC DEVICE USING THEREOF

Publication number: JP2000346012 (A)

Publication date: 2000-12-12

Inventor(s): NUKADA TAKAO

Applicant(s): OIL DRIVE KOGYO KK

Classification:

- international: **F15B15/14; F15B15/00;** (IPC1-7): F15B15/14

- European:

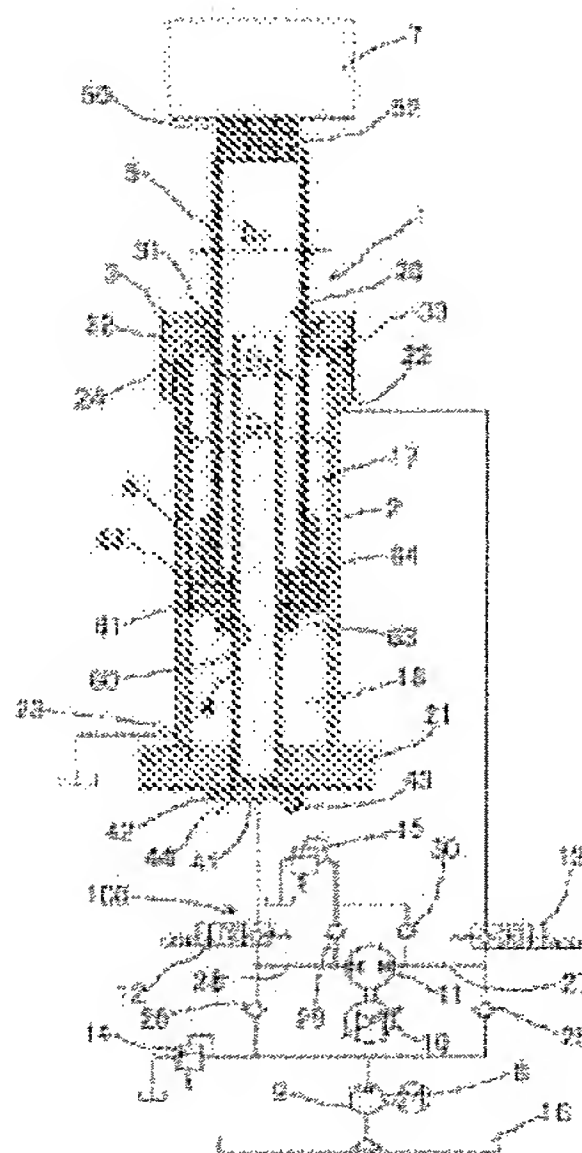
Application number: JP19990158097 19990604

Priority number(s): JP19990158097 19990604

Abstract of JP 2000346012 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hydraulic cylinder having a long stroke, which can prevent the consumption of hydraulic oil from being increased even though the outer diameter of a piston rod is increased in view of a buckling strength.

SOLUTION: A hydraulic cylinder is composed of a cylinder tube 2 formed therein with an upper oil feed and discharge port 22 communicated with a cylinder upper chamber 17, a lower cylinder port 23 communicated with a cylinder lower chamber 18, and provided at its upper end with a cylinder head 3 formed therein with a head part opening 20, and at its lower end a bottom part 21, a tubular piston rod 5 provided at its lower end with a piston adapted to make close slidable contact with the bore surface of the cylinder tube 2 and having its outer surface adapted to make close slidable contact with the bore surface of the head part opening 20, and a hollow pipe 4 having its lower end part adapted to make slidable close contact with the bore surface of a piston part opening part 60 attached to the bottom cover 21 so as to communicate its bore part with a lower feed and discharge oil port 41, and its upper end part opened in the position rod 5.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-346012
(P2000-346012A)

(43)公開日 平成12年12月12日(2000. 12. 12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード*(参考)
F 1 5 B 15/14	3 4 0	F 1 5 B 15/14	3 4 0 Z 3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-158097

(22)出願日 平成11年6月4日(1999. 6. 4)

(71)出願人 591026414

オイルドライブ工業株式会社
東京都目黒区上目黒3-28-18

(72)発明者 額田 孝男

神奈川県相模原市相模台2-27-2

(74)代理人 100063484

弁理士 箕浦 清

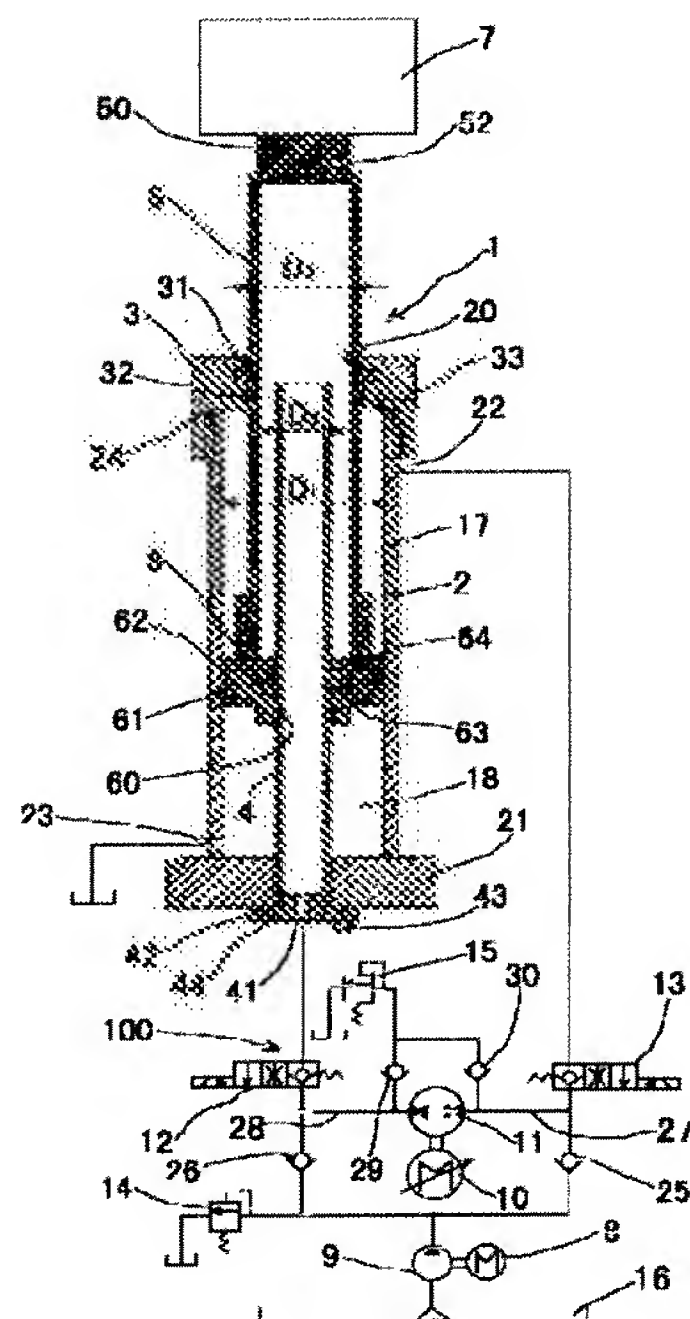
Fターム(参考) 3H081 AA03 BB02 CC02 CC23 CC28
DD13 DD28 DD32

(54)【発明の名称】 油圧シリンダとこれを用いた油圧装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】ストロークを大きくした油圧シリンダにおいて、座屈強度上ピストンロッドの外径を大きくしても作動油の使用量が多くなならない油圧シリンダを提供する。

【解決手段】シリンダ上部室17に連通する上部給排油ポート22とシリンダ下部室18に連通する下部シリンダポート23を設け、さらにヘッド部開口20を形成したシリンダヘッド3を上端に設け、下部給排油ポート41を有するボトムカバー21を下端に設けたシリンダチューブ2と、シリンダチューブ2の内径面に密接摺動するピストン6を下端に備え、外径面がヘッド部開口20内径面に密接摺動する管状ピストンロッド5と、内径部が下部給排油ポート41に連通するように下端部がボトムカバー21に取付けられたピストン部開口60の内径面に密接摺動し、上端がピストンロッド5内に開口した中空パイプ4とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ上部室に連通する上部給排油ポートとシリンダ下部室に連通する下部シリンダポートを設け、さらにヘッド部開口を形成したシリンダヘッドを上端に設け、下部給排油ポートを有するボトムカバーを下端に設けたシリンダチューブと、該シリンダチューブの内径面に密接摺動するピストンを下端に備え、外径面が該ヘッド部開口内径面に密接摺動し、さらに上端開口を閉塞する上端ブロックを設けた管状ピストンロッドと、内径部が該下部給排油ポートに連通するように下端部が該ボトムカバーに取付けられ、外径面が該ピストンに形成されたピストン部開口の内径面に密接摺動し、さらに上端が該ピストンロッド内に開口した中空パイプとからなることを特徴とする油圧シリンダ。

【請求項2】 管状ピストンロッドの上端ブロックに、該管状ピストンロッド内部のエアを除去するためのエア抜きポートを設けた請求項1記載の油圧シリンダ。

【請求項3】 シリンダチューブの下端内径面をボトムカバーに嵌合又は螺合させて取付け、さらに中空パイプをボトムカバーに嵌合又は螺合させて取付けることにより、該ボトムカバーを取り外した際にピストンを該シリンダチューブの下方に引き出し可能とした請求項1又は2記載の油圧シリンダ。

【請求項4】 2方向油圧ポンプモータの各ポートをそれぞれ制御弁を介して、請求項1～3のいずれか1項記載の油圧シリンダの上部給排油ポートもしくは下部給排油ポートに接続し、さらに該2方向油圧ポンプモータの各ポートに、それぞれチェック弁を介してチャージポンプの吐出ポートを接続したことを特徴とする油圧回路。

【請求項5】 請求項4記載の油圧回路において、チャージポンプを用いずに2方向油圧ポンプモータの各ポートと作動油タンクとの間にチェック弁を設けた油圧回路。

【請求項6】 2方向油圧ポンプモータとして可逆回転油圧ポンプモータを用いこれをインバータ制御電動機で駆動するか、又は2方向油圧ポンプモータとして可変容量油圧ポンプモータを用いこれを汎用電動機で駆動する請求項4又は5記載の油圧回路。

【請求項7】 請求項4～6のいずれか1項記載の油圧回路における油圧シリンダの管状ピストンロッドの上端ブロックにプーリとバランスウェイトを固定し、一端を構造物に固定したワイヤロープを該プーリ及び構造物に支持された他のプーリに係合させてその他端に積載用昇降籠を吊り下げたことを特徴とする省エネルギー型油圧昇降装置。

【請求項8】 請求項4～6のいずれか1項記載の油圧回路における油圧シリンダの下部シリンダポートと積載用昇降籠を取付けたラムを備えた別置きラムシリンダとを連通し、該油圧シリンダのピストンロッドにバランスウェイトを取付けたことを特徴とする省エネルギー型油圧昇降装置。

【請求項9】 請求項4～6のいずれか1項記載の油圧回路における油圧シリンダの下部シリンダポートとバランスウェイトを取付けたラムを備えた別置きラムシリンダとを連通し、該油圧シリンダのピストンロッドに積載用昇降籠を取付けたことを特徴とする省エネルギー型油圧昇降装置。

【請求項10】 請求項8又は9記載の油圧昇降装置において、ラムシリンダに代えてピストン式シリンダを用いた省エネルギー型油圧昇降装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規な構造の油圧シリンダとこれを含んだ油圧回路、及びそれを用いた油圧昇降装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の油圧昇降装置を図12により説明する。シリンダ(200)を構成するピストンロッド(240)の上端には積載物(270)を載置する座(241)を設け、その下端にはシリンダチューブ(220)の内径面に密接摺動するピストン(250)を設けた。なおこれら座(241)及びピストン(250)とピストンロッド(240)とは互いに螺合もしくは溶接により固定してある。該ピストン(250)の外径面には、シリンダチューブ(220)の内径面に密接して作動油の漏れを防止するためのピストンシール(251)と、ラジアル荷重を受ける軸受メタル(252)が組み込まれている。

【0003】 またシリンダチューブ(220)の下端面はボトムプレート(224)が溶接固定され、上端にはピストンロッド(240)が密接状態で摺動する貫通開口を有するシリンダヘッド(230)がネジ嵌合部(225)により取付けられ、さらに該シリンダチューブ(220)の上部側面及び下部側面には作動油の供給排出ポート(221)(222)が設けられている。そして該貫通開口には摺動部の作動油の漏れを防止するロッドパッキン(231)及びラジアル荷重を受ける軸受メタル(232)が設けられ、該ネジ嵌合部(225)からの作動油の漏れを防止するためのOリング(223)が設けられ、さらにシリンダチューブ(220)の内部のエアを除去するためのエア抜きポート(233)が形成されている。

【0004】 このような油圧シリンダのピストンを作動させるには、上部供給排出ポート(221)から作動油を供給することにより、ピストン(250)はボトムプレート(224)に達するまで下方に移動し、同時にシリンダチューブ(220)内のピストン(250)より下方のボトム側の作動油は下部供給排出ポート(222)から排出されることになる。他方作動油を下部供給排出ポート(222)から送り込むことにより、ピストン(250)はシリンダヘッド(230)に達するまで

上昇し、該シリンダチューブ(220)内のピストン(250)より上方の上部の作動油は上部供給排出ポート(221)から排出されることになる。なお通常シリンダチューブ(220)の内径部の断面積はピストンロッド(240)の外径部の断面積の約2倍に設定してある。

【0005】次に上記油圧シリンダ(200)の油圧回路(300)について説明する。先ず積載物(270)を上昇させるときには切換弁(212)をC側へ切り換えることにより、電動機(210)によって駆動されたポンプ(211)から吐出された作動油は、シリンダチューブ(220)の上部供給排出ポート(221)及び下部供給排出ポート(222)から該シリンダチューブ(220)内に送り込まれ、ピストン(250)のピストンロッド(240)部分を除いた上面と、下面全面との作動油の受圧面積の差による押し上げ力により該ピストン(250)は上昇する。また該積載物(270)を下降させるときには切換弁(212)をA側に切り換えることにより、ポンプ(211)によって吐出された作動油はチェック弁(217)を通過して上部供給排出ポート(221)へ送り込まれ、ピストン(250)のピストンロッド(240)部以外の上面で受圧して該ピストン(250)を押し下げる。このときシリンダチューブ(220)内のボトム側の作動油は下部供給排出ポート(222)から切換弁(212)、リリーフ弁(215)を通過してタンク(218)に戻り、積載物(270)は下降する。

【0006】ここでピストンロッド(240)の外径部の断面積とシリンダチューブ(220)の内径部の断面積との比は約1:2としてあるため、油圧シリンダ(200)への供給作動油量が一定ならばピストン(250)の上昇と下降とはともにほぼ同一速度となる。しかも積載物(270)の重量が大きく変動しても同様に作動する等の利点がある。なおリリーフ弁(216)は積載荷重が小さくなった場合の制動作用をなすものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来の油圧シリンダでは、ピストンストロークが長くなった場合には、ピストンロッドの座屈強度を考えて一定の座屈安全率を確保するために該ピストンロッドの外径を太くする必要があった。このため油圧シリンダへ供給する作動油量が増大し、従って油圧ポンプは容量の大きいものが必要であり、また制御回路に制動用のリリーフ弁を設けてあるためにエネルギー損失が大きかった等の問題があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこれらの問題を解決した油圧シリンダを提供するもので、大きいストロークの油圧シリンダにおいて座屈強度上ピストンロッド

の外径を大きくしても、作動油量の増大幅がそれほど大きくなく、従って油圧ポンプの容量を増やすことなく、さらに制御回路との組み合わせにより省エネルギー効率を向上させた油圧シリンダ及びこれを用いた昇降装置である。

【0009】即ち本発明の油圧シリンダは、シリンダ上部室に連通する上部給排油ポートとシリンダ下部室に連通する下部シリンダポートを設け、さらにヘッド部開口を形成したシリンダヘッドを上端に設け、下部給排油ポートを有するボトムカバーを下端に設けたシリンダチューブと、該シリンダチューブの内径面に密接摺動するピストンを下端に備え、外径面が該ヘッド部開口内径面に密接摺動し、さらに上端開口を閉塞する上端ブロックを設けた管状ピストンロッドと、内径部が該下部給排油ポートに連通するように下端部が該ボトムカバーに取付けられ、外径面が該ピストンに形成されたピストン部開口の内径面に密接摺動し、さらに上端が該ピストンロッド内に開口した中空パイプとからなることを特徴とするものであり、この際管状ピストンロッドの上端ブロックに、該管状ピストンロッド内部のエアを除去するためのエア抜きポートを設けたり、またシリンダチューブの下端内径面をボトムカバーに嵌合又は螺合させて取付け、さらに中空パイプをボトムカバーに嵌合又は螺合させて取付けることにより、該ボトムカバーを取り外した際にピストンを該シリンダチューブの下方に引き出し可能としたのは有効である。

【0010】また本発明の油圧回路は、2方向油圧ポンプモータの各ポートをそれぞれ制御弁を介して、上記の油圧シリンダの上部給排油ポートもしくは下部給排油ポートに接続し、さらに該2方向油圧ポンプモータの各ポートに、それぞれチェック弁を介してチャージポンプの吐出ポートを接続したことを特徴とするもの、又はチャージポンプを用いずに2方向油圧ポンプモータの各ポートと作動油タンクとの間にチェック弁を設けたものである。そしてこのとき2方向油圧ポンプモータとして可逆回転油圧ポンプモータを用いこれをインバータ制御電動機で駆動するか、もしくは2方向油圧ポンプモータとして可変容量油圧ポンプモータを用いこれを汎用電動機で駆動するのは効果がある。

【0011】さらに本発明の油圧昇降装置の一つは、上記の油圧回路における油圧シリンダの管状ピストンロッドの上端ブロックにプーリとバランスウェイトを固定し、一端を構造物に固定したワイヤロープを該プーリ及び構造物に支持された他のプーリに係合させてその他端に積載用昇降籠を吊り下げたことを特徴とする省エネルギー型油圧昇降装置である。

【0012】また本発明の油圧昇降装置の他のものは、上記の油圧回路における油圧シリンダの下部シリンダポートと積載用昇降籠を取付けたラムを備えた別置きラムシリンダとを連通し、該油圧シリンダのピストンロッド

にバランスウェイトを取付けたことを特徴とするものであり、もしくは上記の油圧回路における油圧シリンダの下部シリンダポートとバランスウェイトを取付けたラムを備えた別置きラムシリンダとを連通し、該油圧シリンダのピストンロッドに積載用昇降籠を取付けたことを特徴とするものであり、さらにこれら昇降装置においてラムシリンダに代えてピストン式シリンダを用いたものである。

【0013】上記の本発明の油圧シリンダによれば、従来の同じ大きさのシリンダチューブからなる油圧シリンダに比べて以下のように作動油量を低減させることができる。即ち図1に示す本発明例の油圧シリンダにおいて、ピストンロッド(5)を上昇させるときに必要な油流量 Q_1 は、該ピストンロッド(5)の上昇量(ストローク)を S 、中空パイプ(4)の外径を D_3 とすると、 $Q_1 = \pi/4 \times D_3^2 \times S$

また図12に示す従来の油圧シリンダのシリンダチューブ(220)の内径を D_1 とすると、ピストンロッド

$$\begin{aligned} \Delta P &= P_1 - P_2 = W / (\pi/4 \times D_3^2) - W / (\pi/4 \times D_1^2) \\ &= 4W / \pi \times (1/D_3^2 - 1/D_1^2) \end{aligned}$$

となり、中空パイプの内径が小さくなるほど圧力の増加が大きいたことが判る。このようにピストンロッドのストロークがかなり大きいために、座屈安全率の面からピストンロッドの外径を大きくしなくてはならないような場合でも、適当な内径の中空パイプを用いることにより作動油の油量をそれほどには増加させる必要がない利点があり、さらに油圧低下を防止することができる。

【0015】さらに管状ピストンロッドの上端ブロックにエア抜きポートを設けたことにより、該ピストンロッド内部のエアの除去が容易に行えるようになる。

【0016】またシリンダチューブのボトムカバーを、該シリンダチューブの下端部内径面がそのまま嵌合するような形状に形成することにより、該ボトムカバーを取り外すことでピストン部を該シリンダチューブの下方に引き出すことができ、該ピストンのパッキン及び軸受メタルの交換、修理が容易になる。

【0017】また本発明の油圧シリンダによれば、中空パイプ(4)外径部(直径 D_3)の横断面積と、シリンダチューブ(2)内径部(直径 D_1)の横断面積とピストンロッド(5)外径部(直径 D_2)の横断面積との差とを、下式のようにほぼ等しくすることにより、該油圧シリンダに一定流量の作動油を供給したときにピストンロッドの上昇速度及び下降速度はほぼ同一となり、油圧シリンダの運転制御が容易になる。

$$(D_1^2 - D_2^2) \times \pi/4 = D_3^2 \times \pi/4$$

【0018】また本発明の油圧昇降装置において、油圧シリンダのピストンロッドに適当な重量のバランスウェイトを取付けることにより、積載用の昇降籠及び積載物の重量とある程度重量の相殺を図ることができるので、より小容量の油圧ポンプモータが使用でき、油圧シリン

(240)をストローク S だけ上昇させるときに必要な油流量 Q_2 は、

$$Q_2 = \pi/4 \times D_1^2 \times S$$

また図1の本発明例の油圧シリンダのシリンダチューブ(2)の内径も D_1 とすれば、 $D_1 > D_3$ 、即ち $Q_2 > Q_1$ であるから、従って同じストローク S を得る際には、従来の油圧シリンダと比較して本発明の油圧シリンダの場合に低減される油流量 ΔQ は、

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = \pi/4 \times (D_1^2 - D_3^2) \times S$$

となり、本発明の中空パイプの外径が小さいほど油流量の低減量が大きいたことが判る。

【0014】またこのときの本発明における図1での作動油の圧力 P_1 は、ピストンロッドで押し上げる重量を W としてパッキンなどの抵抗損失を無視すれば、

$$P_1 = W / (\pi/4 \times D_3^2)$$

となり、図12での従来の場合の作動油の圧力 P_2 と比較したときの圧力の増加分 ΔP は、

グから油圧ポンプモータへ戻る油圧が高圧であるため動力回収効率が向上し、従来の装置に比べて省エネルギーとなる。即ち昇降籠の重量を WC 、最大積載荷重を WL 、ピストンロッド重量を WP 、ロープ・シーブの重量を WS 、バランスウェイトの重量(WB)を $WB = 2 \times (WC + WL/2) - WP - WS$ とした時に、従来の油圧昇降装置では $WL/2$ の荷重相当をリリース弁で制動するため WL 相当のエネルギーを必要とするが、本発明によれば $WL/2$ 相当の制動エネルギーは油圧ポンプモータで回収されるため、 $WL/2$ 相当のエネルギーで間に合うことになり従来に比べて約1/2のエネルギーで済むことになる。

【0019】

【実施例】(実施例1)次に本発明の油圧シリンダ及び油圧回路の一例を図1により説明する。図1において、側壁の上部にシリンダ上部室(17)に連通する上部給排油ポート(22)及び側壁の下部にシリンダ下部室(18)に連通する下部シリンダポート(23)を設けた円筒状シリンダチューブ(2)の上端には、通常はプラグ等で閉鎖されているエア抜きポート(33)を有し、中央部のヘッド部開口(20)に円筒状のピストンロッド(5)を液密状態に上下方向に貫通させたシリンダヘッド(3)を設け、さらに該シリンダチューブ(2)の下端には、下部給排油ポート(41)を形成したフランジ(44)をボルト(43)で固定し、該シリンダチューブ(2)内に立設した中空パイプ(4)を取付けたボトムカバー(21)を設けた。なお該シリンダヘッド(3)はシリンダチューブ(2)の外周面上端部とネジ作用により螺着し、しかも螺着部にはOリング(24)を設置してあるので液密状態が保たれている。さらに該シリンダヘッド(3)のヘッド部開口(20)

内径面のピストンロッド（５）との摺動部にはパッキン（３１）及び軸受メタル（３２）を設置した。また該フランジ（４４）には液密性を保つためにＯ－リング（４２）を設置してある。

【００２０】上記ピストンロッド（５）の上端は、通常プラグ等で閉塞されているエア抜きポート（５２）を有し、上面に積載物（７）を載置する上端ブロック（５１）にて閉鎖し、該ピストンロッド（５）の下端には該シリンダチューブ（２）の内径面を摺動するピストン（６）を固定した。そして該ピストン（６）の中央部に形成したピストン部開口（６０）には、上記の中空パイプ（４）の外径面を液密状態に貫通させた。なお該ピストン（６）の外径面及びピストン部開口の内径面にはパッキン（６１）（６３）と軸受メタル（６２）（６４）を設置した。

【００２１】このような油圧シリンダは、シリンダチューブ（２）の上部給排油ポート（２２）から作動油をシリンダ上部室（１７）に供給したときには、ピストン（６）即ちピストンロッド（５）が下方に移動して該ピストンロッド（５）内の作動油は中空パイプ（４）下端の下部給排油ポート（４１）から排出され、他方該下部給排油ポート（４１）から作動油を供給したときにはピストンロッド（５）は上方に押し上げられてシリンダチューブ（２）内径面とピストンロッド（５）外径面との間の作動油は上部給排油ポート（２２）から排出されることになり、ピストンロッド（５）の上下往復運動が行われる。なおシリンダチューブ（２）内のピストン（６）からシリンダ下部室（１８）内に漏れた作動油は下部シリンダポート（２３）から排出される。

【００２２】このような油圧シリンダに連結する油圧回路（１００）について同じく図１により説明する。図中（９）はチャージポンプであり、電動機（８）により駆動されてオイルタンク（１６）から作動油を吸い上げチェック弁（２５）（２６）を通して２方向の可逆回転油圧ポンプモータ（１１）の入口側及び出口側の各ポートに接続した配管（２７）（２８）に供給するものである。これは配管（２７）（２８）内の作動油が不足して油圧回路内の圧力が低下した場合に該配管（２７）（２８）内に作動油を補充するために設けてある。

【００２３】そしてインバータ制御電動機（１０）によって駆動された該２方向可逆回転油圧ポンプモータ（１１）の一方のポートから配管（２７）に吐出された作動油は、制御弁（１３）を経て油圧シリンダ（１）の上部給排油ポート（２２）からシリンダ上部室（１７）へ供給され、ピストンロッド（５）を下方へ押し下げる。同時に該ピストンロッド（５）内の作動油は中空パイプ（４）から下部給排油ポート（４１）を通して排出され、制御弁（１２）を経て配管（２８）を通して２方向可逆回転油圧ポンプモータ（１１）の他方のポートに戻る。また該インバータ制御電動機（１０）を逆転させた

場合は、２方向可逆回転油圧ポンプモータ（１１）から配管（２８）へ吐出された作動油は、制御弁（１２）を通して下部給排油ポート（４１）へ供給されるのでピストンロッド（５）を押し上げ、シリンダ上部室（１７）内の作動油を上部給排油ポート（２２）から排出させ、排出された作動油は制御弁（１３）、配管（２７）を通して２方向可逆回転油圧ポンプモータ（１１）に戻る。なお配管（２７）（２８）に接続したリリーフ弁（１５）、及びチャージポンプ（９）に接続したリリーフ弁（１４）は油圧回路内の過剰な圧力上昇を防ぐものである。

【００２４】このような油圧シリンダによれば、より少ない量の作動油でピストンロッドのより大きなストロークが得られる。また適当な径の中空パイプを用いることにより大きな圧力増加が得られる。

【００２５】（実施例２）図２にボトムカバーの他の例を示す。シリンダチューブ（２）の下端部にリング部材（２４）の内径面を嵌合させてこれらを溶接にて固着する。そして該シリンダチューブ（２）の下端面に密接し、且つシリンダチューブ（２）の内径面に嵌合する形状であって、さらに中央に中空パイプ（４）を貫入させる開口を有するボトムカバー（８０）をボルト（２５）により固定した。なお該ボトムカバー（８０）とシリンダチューブ（２）内径面との嵌合部には液密性を確保するためにＯ－リング（８１）を装着した。また中空パイプ（４）を貫入したボトムカバー（８０）の開口には、該中空パイプ（４）内径面に嵌合し、且つ該ボトムカバー（８０）の下面に密接する形状であって、さらに中央に下部給排油ポート（４１）を形成したフランジ（４４）をボルト（４８）で固定した。なお中空パイプ（４）内径面の嵌合部及びボトムカバー（８０）下面の密接部には、いずれもＯ－リング（４６）（４７）を装着した。

【００２６】このようなボトムカバーを用いれば、ボルト（２５）を外すことで該ボトムカバー（８０）及び中空パイプ（４）は取り外し可能であるため、ピストン（６）をシリンダチューブ（２）の外部に容易に引き出すことができるので、ピストン（６）のパッキン（６１）（６３）及び軸受メタル（６２）（６４）の交換が容易となる。

【００２７】（実施例３）図３にボトムカバーのさらに他の例を示す。実施例２と同様にシリンダチューブ（２）の下端部外径面にリング部材（２４）を嵌着し、ボトムカバー（８３）をボルト（２５）により固定する。また中空パイプ（４）の下端に、下部給排油ポート（４１）として使用する貫通孔を有する芯金（５５）を溶接固定して、該芯金（５５）の先端部をボトムカバー（８３）下面から突出させ、その外周面に形成した雄ネジに雌ネジナット（５６）を螺合して該芯金（５５）をボトムカバー（８３）に固定した。なお該ボトムカバー

(83) 内径面と中空パイプ(4) 外径面との密接部にはＯーリング(84) を装着し、シリンダチューブ

(2) 内径面とボトムカバー(83) との嵌合部にもＯーリング(85) を装着した。このようなボトムカバーを用いても、ボルト(25) 及びナット(56) を外すことでピストンを容易にシリンダチューブの下方に引き抜くことが可能となる。

【0028】(実施例4) 図4にネジ作用で結合するボトムカバーの例を示す。中空パイプ(4) の下端外周面に設けた雄ネジ部(93) が螺合する雌ネジ部(94) が内周面に形成され、中央に下部給排油ポート(41) を設けた円柱形凹所を有する円柱状ボトムカバー(90) の外周面に、さらに雄ネジ部(92) を形成して、該雄ネジ部(92) にシリンダチューブ(2) の下端部内周面に形成した雌ネジ部(91) を螺合させて油圧シリンダを構成した。なお図中(95) (96) は嵌合箇所に装着したＯーリングである。このようなボトムカバーでも、該ボトムカバー自体を回転させてシリンダチューブから外すことでピストンを容易に引き出せるものである。

【0029】(実施例5) 上記実施例ではいずれも2方向油圧ポンプモータとして2方向可逆回転ポンプモータを用い、これを駆動する電動機としてインバータ制御電動機を使用した。図5に示すように電動機として汎用電動機(120) を用い、2方向油圧ポンプモータとして可変容量油圧ポンプモータ(121) を使用することもできる。

【0030】(実施例6) 本実施例では図6に示すように上記チャージポンプを使用せず、2方向油圧ポンプモータの各ポートに接続した配管(27) (28) と作動油タンク(16) とを直接チェック弁(25) (26) を介して連結した。このような油圧回路によれば、配管(27) (28) 内が負圧になった際に作動油タンク(16) から直ちに作動油が吸い上げられることになる。

【0031】(実施例7) 次に本発明の省エネルギー型油圧昇降装置の例を説明する。図7に示すように基本的に図1の油圧シリンダ(1) を含む油圧回路を用い、ピストンロッド(5) 上端の上端ブロック(51) に第1プーリ(110) と、左右ほぼ同一荷重としたバランスウェイト(111) (111) を取付けたシーブ(112) とを固定した。そして一端を構造物(113) に固定したロープ(114) を該第1プーリ(110) 、及び該構造物(113) に固定された第2プーリ(115) と第3プーリ(116) に係合させて他端に積載用昇降籠(117) を取付けた。なお図中でリリース弁(14) (15) (19) は油圧回路内の異常高压の発生を防止するためのものであり、また気温の変化などによる制御弁(12) (13) から油圧シリンダ(1) 間の油圧回路内の容積変化に伴う作動油不足を補充するた

めに吸込弁(120) (121) を設けた。このような昇降装置はバランスウェイトにより、昇降籠の上昇時に積載用昇降籠(117) とこれに載せる積載物の合計重量がある程度相殺されるため、電動機(10) の省エネルギー効果が得られる。

【0032】(実施例8) 省エネルギー型油圧昇降装置の他の例を説明する。図8に示すように本発明の油圧回路を用い、その油圧シリンダ(1) の下部シリンダポート(23) を全開全閉制御弁(130) を介して別置きラムシリンダ(131) のボトム側のシリンダ下部室に接続した。さらに該油圧シリンダ(1) のピストンロッド(5) の上端にはバランスウェイト(132) を取付け、且つ該ラムシリンダ(131) のラム上端に積載用昇降籠(133) を取付けた。なお該接続配管(136) 内、ラムシリンダ内及び油圧シリンダのシリンダ下部室(18) 内の作動油の不足を補うために、電動機(134) により駆動するチャージポンプ(135) を設けた。

【0033】このような昇降装置によれば、昇降籠(133) を上昇させる際には油圧シリンダ(1) の上部給排油ポート(22) からシリンダ上部室(17) に作動油を送り込むことによって、ピストン(6) を押し下げ、シリンダ下部室内の作動油を加圧して接続配管(136) を通してラムシリンダ(131) のラムを押し上げる。このとき該バランスウェイト(132) はピストン(6) を押し下げる際の加圧力として作用するので省エネルギー効果を発揮するものである。

【0034】なお図8のチャージポンプ(135) に代えて、図9に示すように下部シリンダポート(23) と2方向可逆回転ポンプモータ(11) の制御弁(12) 側のポートとを連通する配管途中に切換弁(138) を設ける回路を組み、且つ制御弁(13) をB側へ切り換えておくものであってもラムシリンダのシリンダ下部室内への作動油の補充が可能である。

【0035】(実施例9) 図10は、図8と同様の油圧回路を採用するが、ラムシリンダ(131) のラム上端にバランスウェイト(132) を取付け、油圧シリンダ(1) のピストンロッド(5) 上端に昇降籠(133) を取付けたものである。このような昇降装置においても、昇降籠(133) を上昇させるとき、即ち油圧シリンダ(1) のピストン(6) を押し上げるときには、シリンダ下部室(18) に連通したラムシリンダ(131) のバランスウェイト(132) による加圧力が加わるので省エネルギー効果が得られる。

【0036】(実施例10) 図11は、図8におけるラムシリンダに代えてピストン式シリンダ(137) を用い、該ピストン式シリンダのピストンロッドの上端に積載用昇降籠(133) を取付けたものであり、実施例8と同様な省エネルギー効果を有する。

【0037】

【発明の効果】このように本発明によれば、油圧シリンダのピストンロッドの外径を大きくしても該油圧シリンダに供給する作動油量の増大を抑制でき、従って油圧ポンプの容量を大きくする必要がないのでコストの低減が図れ、さらにバランスウェイトを用いることで省エネルギー効率が向上するなど顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明油圧シリンダ及び油圧回路の一例を示す回路図である。

【図2】本発明油圧シリンダの他の例を示す説明図である。

【図3】同じく他の例を示す説明図である。

【図4】同じく他の例を示す説明図である。

【図5】本発明油圧回路の他の例を示す回路図である。

【図6】同じくさらに他の例を示す回路図である。

【図7】本発明油圧昇降装置の一例を示す説明図である。

【図8】同じく他の一例を示す説明図である。

【図9】図8の油圧回路の変形例を示す説明図である。

【図10】本発明油圧昇降装置のさらに他の一例を示す説明図である。

【図11】同じくさらに他の一例を示す説明図である。

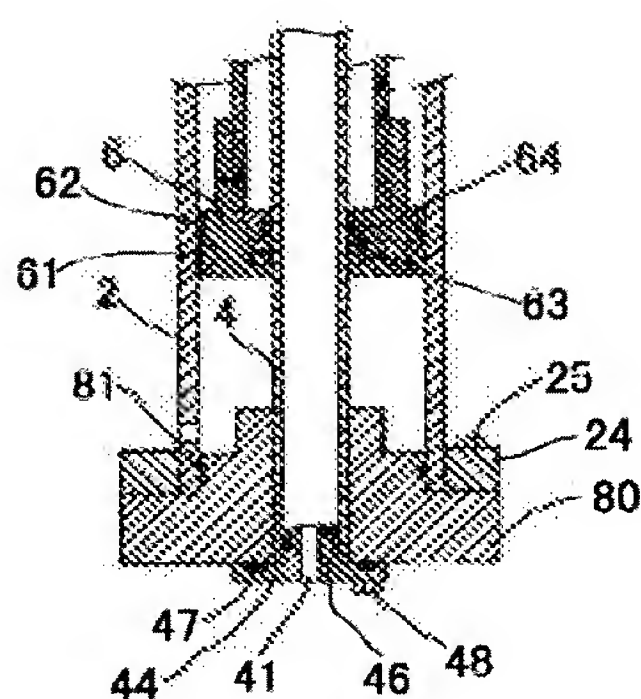
【図12】従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

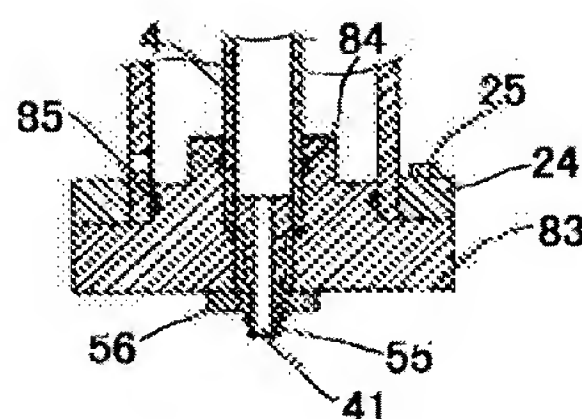
- 1 油圧シリンダ
- 2 シリンダチューブ
- 3 シリンダヘッド
- 4 中空パイプ
- 5 ピストンロッド

- 6 ピストン
- 7 積載物
- 8, 134 電動機
- 9, 135 チャージポンプ
- 10 インバータ制御電動機
- 11 2方向可逆回転ポンプモータ
- 12, 13 制御弁
- 14, 15, 19 リリーフ弁
- 16 作動油タンク
- 17 シリンダ上部室
- 18 シリンダ下部室
- 20 ヘッド部開口
- 21, 80, 83, 90 ボトムカバー
- 22 上部給排油ポート
- 23 下部シリンダポート
- 41 下部給排油ポート
- 60 ピストン部開口
- 100 油圧回路
- 110 第1プーリ
- 111, 132 バランスウェイト
- 112 シーブ
- 114 ロープ
- 115 第2プーリ
- 116 第3プーリ
- 117, 133 積載用昇降籠
- 120 汎用電動機
- 121 可変容量油圧ポンプモータ
- 131 ラムシリンダ
- 137 ピストン式シリンダ
- 138 切換弁

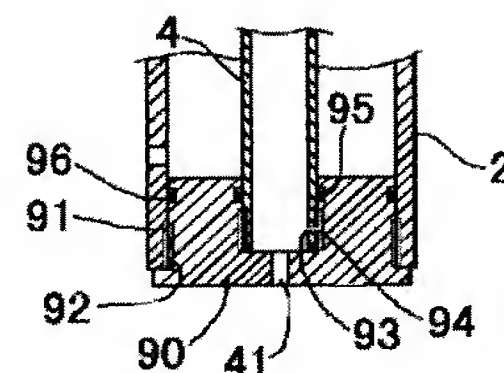
【図2】



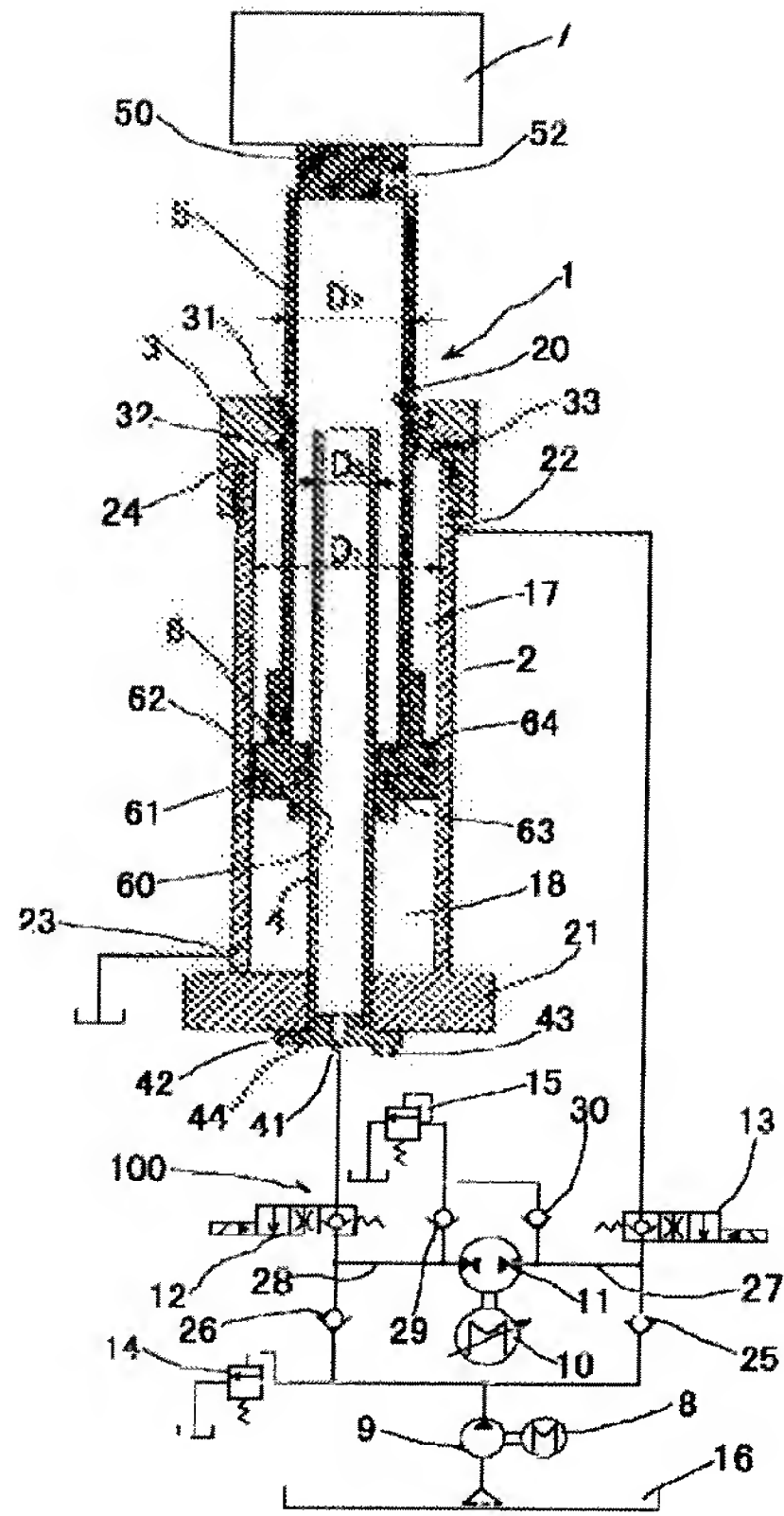
【図3】



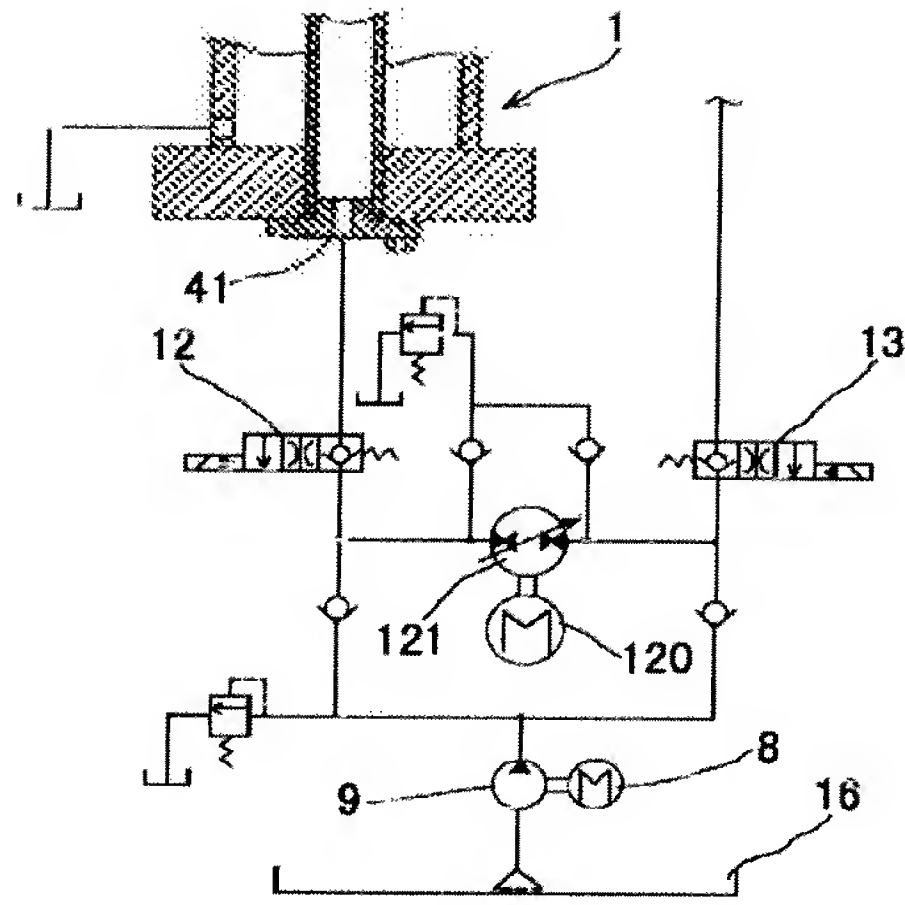
【図4】



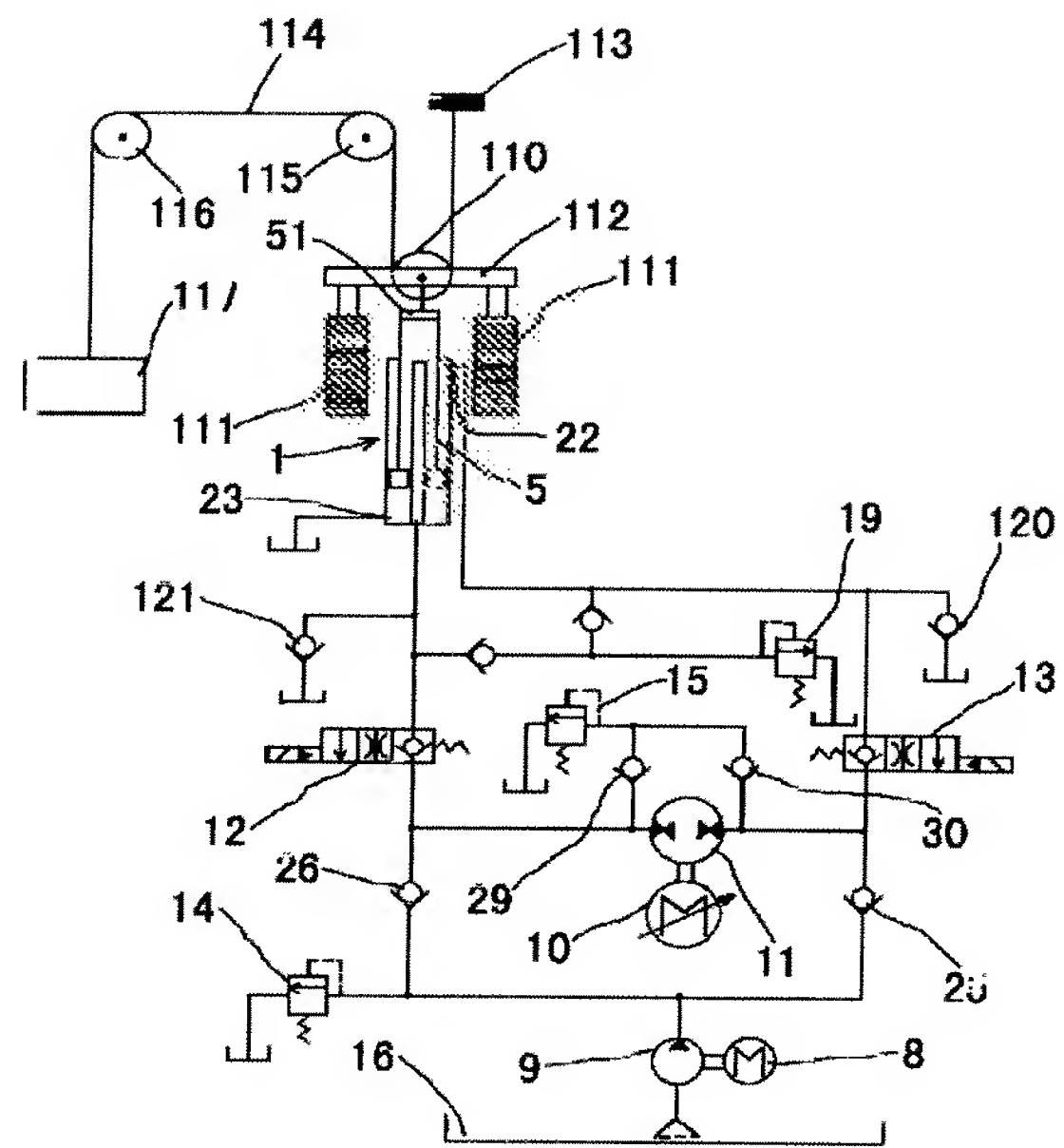
【図1】



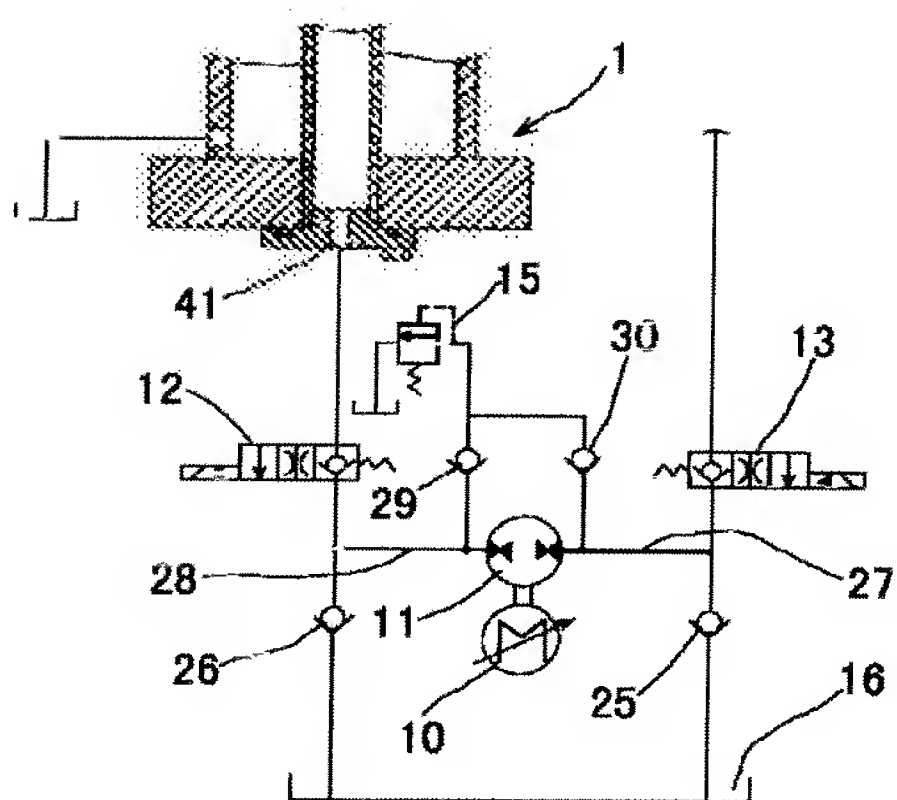
【図5】



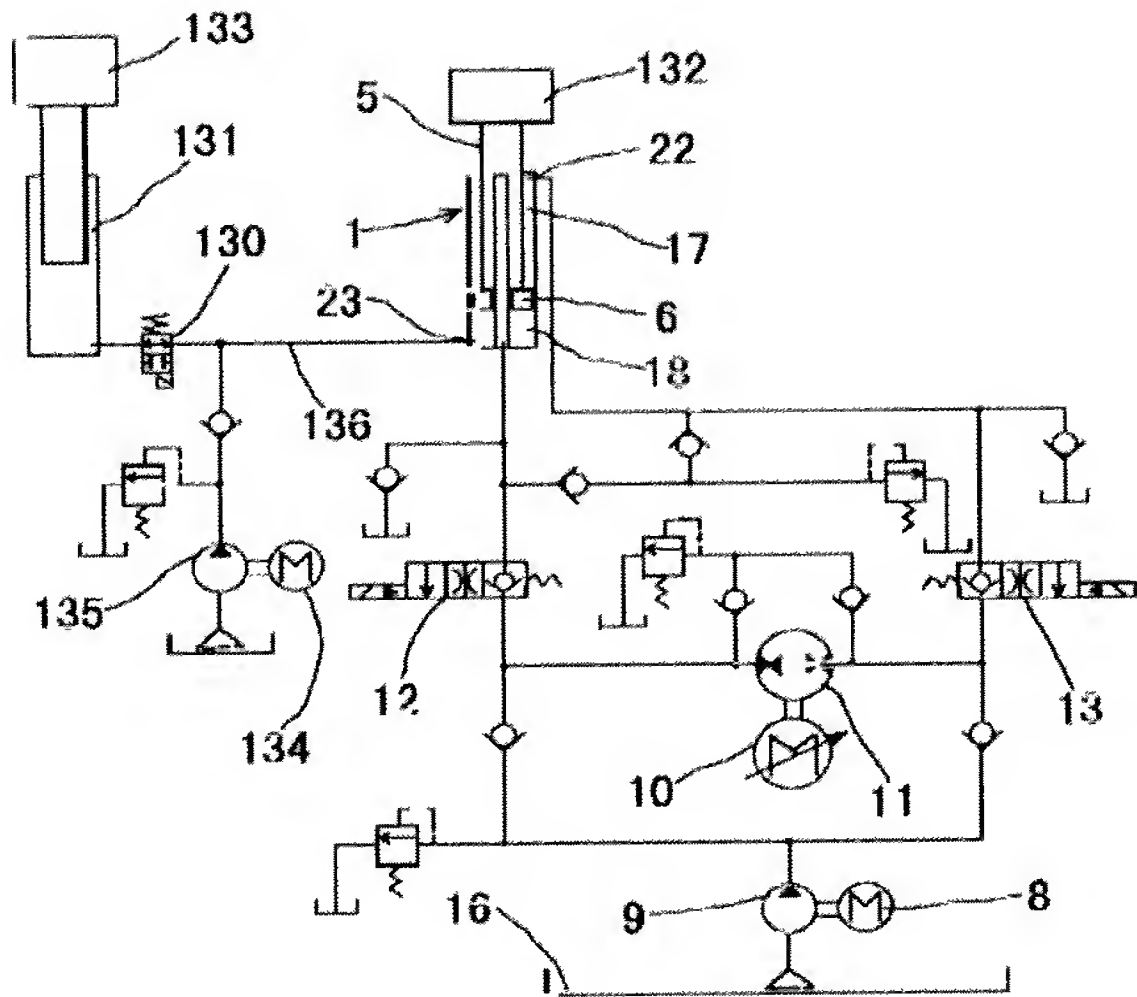
【図7】



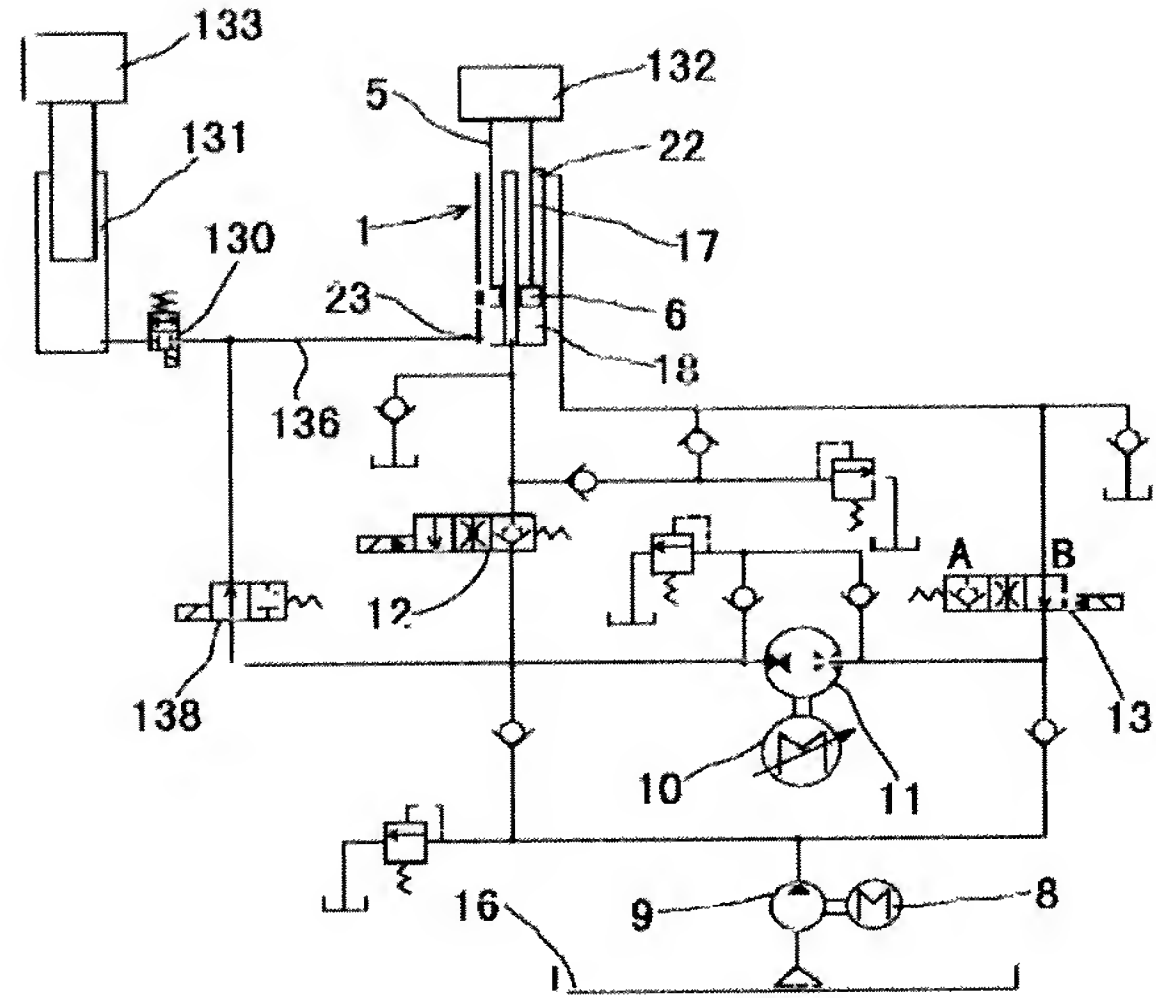
【図6】



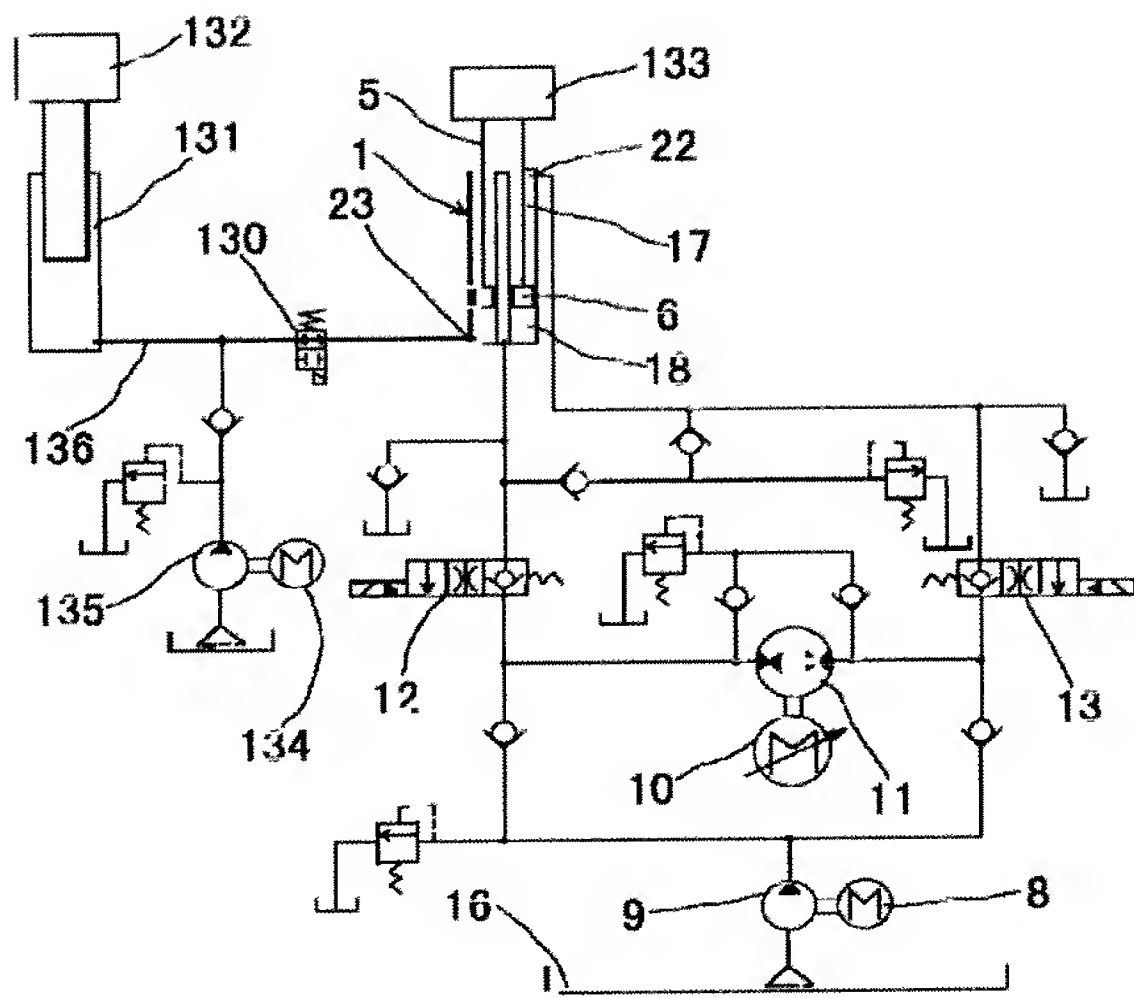
【図8】



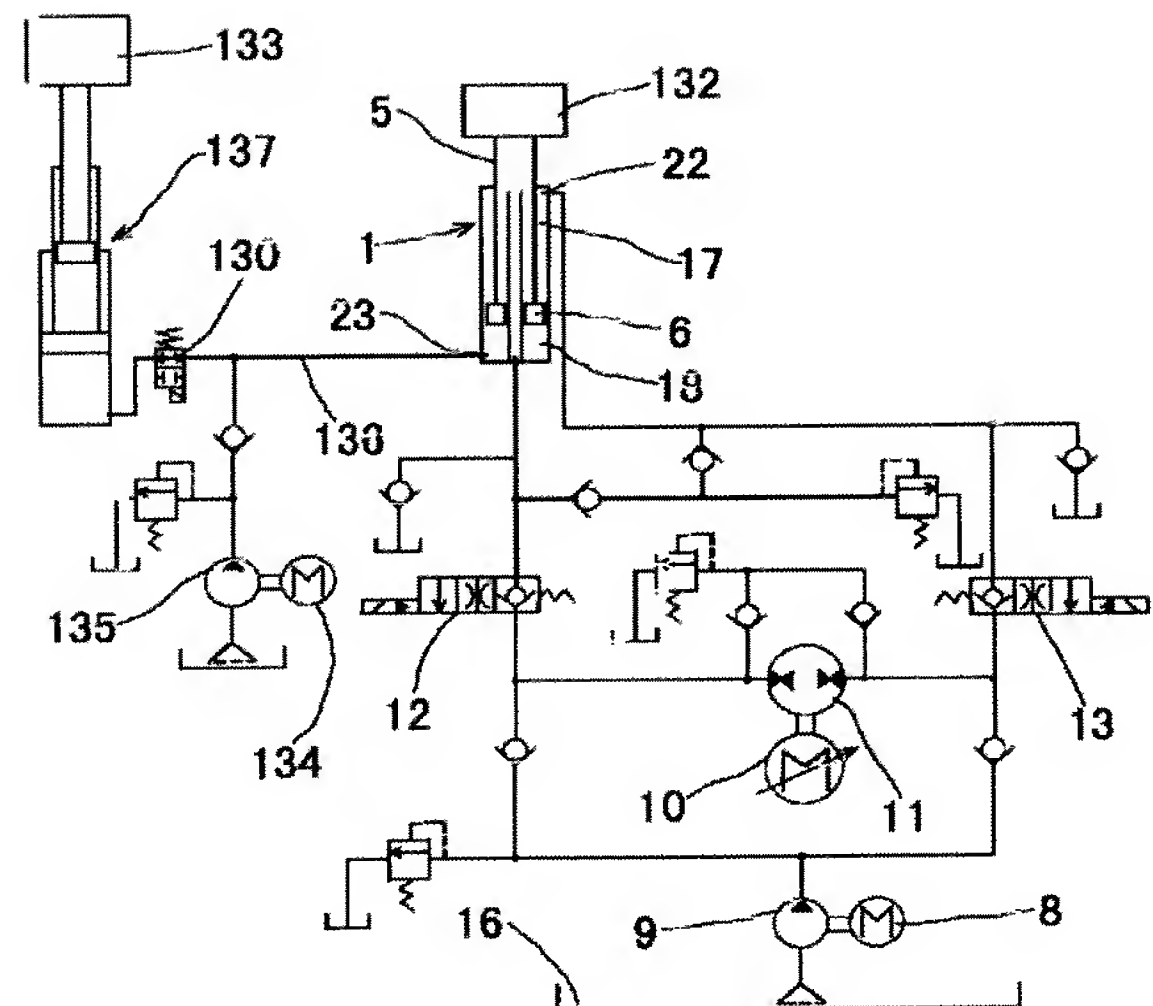
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

